

Estatística no Ensino Básico e Secundário

As TIC, a contextualização de problemas e a interpretação de resultados no Ensino da Estatística

Carla Martinho, *cmartinho@iscal.ipl.pt*

ISCAL, IPL, Lisboa, Portugal

Introdução

A divulgação quase instantânea da informação proporcionada pelas tecnologias de informação e comunicação banalizou praticamente o conceito de distância. Seguiu-se inevitavelmente a adaptação dos meios de comunicação, pelo que a informação pode chegar a todos nós de formas variadas como a imprensa escrita, falada e *on line*. Os livros, os jornais, a internet e os outros meios de comunicação encontram-se repletos de dados, de tabelas e gráficos, os quais, independentemente do meio utilizado, trazem a informação até nós, numa linguagem estatística que propicia objetividade e simplificação da mesma, para quem a sabe interpretar.

Essa informação pode ter origem em todas as áreas da ciência e é passível de ser utilizada em vários contextos: demografia, pesquisas eleitorais, estudos financeiros, índices de desemprego, controlo de qualidade, custo de vida, tendências de mercado em relação a produtos e marcas, evolução de audiências, indústria, recursos humanos, saúde, pesquisas de mercado e de opinião, etc. Isso justifica a necessidade de formação estatística para todos, no sentido de promover uma participação ativa, crítica e esclarecida por parte de qualquer cidadão em relação a resultados que lhe são apresentados (Fernandes, Sousa e Ribeiro, 2004).

O reforço da estatística nos ensinos básico e secundário foi por isso inevitável, e para confirmá-lo basta compararem-se os programas das décadas de 80 e de 90 da disciplina de matemática em todos os anos de escolaridade. O *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, publicadas em 1989 pelo NCTM veio introduzir normas relativas à estatística e às probabilidades para todos os níveis de ensino incentivando bastante a utilização de meios e métodos inovadores. A estatística é área da matemática que mais se tem desenvolvido nos últimos 30 anos.

Perspetivas sobre o futuro, olhando o passado

O papel do ensino, em especial o ensino obrigatório (básico e secundário), é determinante neste processo e, como referem Batanero e Diaz (2005), é a forma de gradualmente atingir todos os cidadãos; isso torna-se essencial porque qualquer cidadão é, de alguma forma, consumidor de informação estatística (Gal, 2002). Neste sentido, muitos investigadores, educadores e instituições, defendem como prioridade a promoção da Literacia Estatística dirigida a todos os cidadãos, cultivando-se o desenvolvimento de uma sociedade com forte *cultura estatística* (Batanero, 2002).

Contudo, há estudos que relacionam as atitudes que os alunos desenvolvem face ao objeto de estudo com os seus desempenhos. Fonseca (2014) investigou se as atitudes dos alunos em relação à Matemática - predisposição organizada do aluno para pensar, sentir, perceber e comportar-se em relação à matemática (Jovanovic e King, 1998) - como não gostar de Matemática, influenciam os desempenhos dos estudantes na aprendizagem de assuntos de Estatística. Os resultados evidenciaram que as atitudes negativas para com a Matemática influenciaram os desempenhos em Matemática

Aplicada às Ciências Sociais também de forma negativa quando utilizada uma metodologia de ensino tradicional, lápis e papel. No entanto, se utilizada uma metodologia assistida por computador (CAL - Computer Assisted Learning) os desempenhos não eram afetados. Confirmam a teoria de Jolliffe (2007), segundo o qual as maiores alterações no ensino da Estatística, que por sua vez afetam o modo de avaliação, são resultado da chamada revolução tecnológica. Pedir aos alunos para resolverem problemas reais com dados reais e discutir os resultados é agora factível de uma maneira que o não era no passado. Os educadores acreditam que o uso de dados reais em tópicos de interesse dos alunos, o que não acontece apenas em Estatística, contribui para a motivação dos alunos em aprenderem Estatística e para gostarem de o fazer. Por outro lado, dão perigosamente razão a Garfield e Ahlgren (1988), segundo os quais os alunos tendem a ver a Estatística à imagem da Matemática, o que implica que eles procurem encontrar uma solução única e definitivamente correta ou errada para as situações estatísticas com que se deparam. Esta visão dos alunos pode estar na origem de dificuldades sentidas, pois ela não é compatível com a natureza da Estatística que envolve incerteza, fornecendo soluções com um certo grau de precisão.

Os saberes estatísticos tornam-se importantes ferramentas de tomada de decisão no cenário contemporâneo (Estrada, Bazán e Aparicio, 2010; Lopes, 2010; Estrada e Batanero, 2008; Batanero, 2001). Assim, na medida em que estes saberes, cada vez mais cedo, passam a integrar os currículos escolares, sobretudo na análise de questões económicas e sociais, ganha força a necessidade de que o professor compreenda e utilize adequadamente conhecimentos estatísticos contextualizados, de onde a base sólida de conhecimentos matemáticos não pode estar dissociada.

Devem por isso, ao longo da sua escolaridade, os alunos aprender com base em exemplos reais, assuntos do seu interesse e adequados às respetivas idades, por forma a saber o que significa fazer comparações estatisticamente válidas. A descontextualização do problema, ou a ausência de conhecimento sobre a temática, dificulta a interpretação dos resultados obtidos.

Com o crescente aprofundamento existente no ensino secundário, à medida que os alunos progridem nos anos de escolaridade, estes deverão desenvolver uma compreensão da análise estatística. Relativamente aos conceitos de probabilidades, estes estão relacionados com outras áreas da matemática, sobretudo com os números e a geometria. São conceitos mais abstratos e onde o papel do professor se torna ainda mais importante pois o desenvolvimento do vocabulário apropriado pode, em muito, reduzir os níveis de incerteza na interpretação dos problemas.

A preparação de professores em relação a conteúdos de estatística e probabilidades, deve então ser periodicamente reforçada e atualizada pois a sua atuação é determinante no ensino-aprendizagem destas matérias. Aquando da publicação da NTCM alguns estudos apontavam para a falta de preparação académica dos professores de matemática sobre estatística e probabilidades, o que dificultava o ensino destas matérias Bratton (2000). Até ao ano 2000, segundo Batanero eram poucos os professores que ensinavam o tema embora os mesmos estivessem incluídos nos currículos do ensino básico e secundário. Nalguns casos, tratavam-no muito superficialmente, noutros de forma excessivamente formalizada (Batanero, 2000), e ainda existiam situações em que frequentemente era preterido quando chegou o momento de estabelecer prioridades (Fernandes, Sousa e Ribeiro, 2004). Apesar da Estatística desempenhar, cada vez mais, um lugar de destaque na disciplina de Matemática, quer ao nível do ensino básico quer ao nível do ensino secundário, os materiais disponíveis para o ensino e a compreensão dos conceitos mais elementares desta área nem sempre são os mais apropriados. Ribeiro, Alice, Martins e Santos (2012), Fonseca (2014) e Reid e Petocz (2001), concluíram que o uso da aprendizagem assistida por computador- “metodologia CAL” ajudou os alunos no desenvolvimento da sua compreensão dos conceitos estatísticos. Além disso, concordamos com Prvan et al. (2002), pois também pensamos que esta metodologia precisa ser usada como parte de um ambiente que apoia o diálogo entre os alunos, a investigação e a avaliação. Aliás, Burrill (2007) também defende que se deve proporcionar feedback e orientação das interações entre os alunos para promover a aprendizagem, tentando que não se limitem a fornecer respostas corretas e a verificar procedimentos.

É muito importante a formalização matemática da estatística mas não menos o é, a interpretação dos resultados obtidos. O espírito crítico desenvolvido com a matemática tem de ser transportado para a análise de resultados da estatística.

Por último, mas de importância primordial, é chegado o momento de privilegiar o significado dos resultados em detrimento da forma de obtenção. Calculado com auxílio de papel e lápis ou através de

um qualquer software, tanto faz, desde que o resultado encontrado signifique algo para o investigador! Neste contexto, Moreno (2010) elaborou uma sequência didática tendo em conta a novidade da estatística nos currículos da Educação Básica, a escassez de pesquisas sobre a variabilidade e a dificuldade dos alunos na compreensão do desvio padrão e na articulação dos conhecimentos matemáticos e estatísticos, para aplicá-los em situações novas. Em pleno século XXI, muito depois da explosão das Tecnologias de Informação e Comunicação, todos devemos importar-nos menos, com as grandes fórmulas que permitem atingir certo resultado em detrimento da compreensão do significado do mesmo, pelo menos no ensino básico. Porque será que depois desta pequena revolução no ensino da Estatística, os alunos chegam às Universidades desconhecendo a razão pela qual é preferível usar o desvio padrão (expresso em ϵ) em detrimento da variância (expressa em ϵ^2) dos vencimentos (expressos em ϵ), por exemplo? Uma vez que hoje temos acesso quase instantâneo aos resultados solicitados, desvio padrão, coeficiente de correlação, mediana, e outros, (quase todos podem ter acesso ao Excel, no mínimo), aproveitemos o tempo restante para discutir esses resultados, clarificando o significado de cada um. Deste modo, será reconfortante, pois ver-se-á verdadeiramente aumentada a Literacia Estatística dos cidadãos, e consequentemente obtida a participação ativa, crítica e esclarecida por parte dos mesmos. Mais, será conseguido o principal objetivo; a criação de desejo nos alunos para continuarem, no futuro, na Universidade, a aquisição de ferramentas e competências sobre o tema.

Referências

- Batanero, C. (2000) - Hacia donde va la educación estadística? *Blaix*, 15, 2-13.
- Batanero, C. (2001) - *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de investigación en Educación Estadística do Departamento de Didáctica de la Matemática da Universidad de Granada.
- Batanero, C. (2002) - Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*, Buenos Aires, 2002.
- Acedido em maio 28, 2014 <http://www.ugr.es/batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf>.
- Batanero, C. & Diaz, C. (2005) - El papel de los proyectos en la Enseñanza Y aprendizaje de la estadística. I Congresso de Estatística e Investigação Operacional da Galiza e Norte de Portugal e VII Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións, Guimaraes, 26-28 out. 2005.
- Acedido em maio, 28, 2014, em <http://www.ugr.es/batanero/ARTICULOS/CEIO.pdf>.
- Bratton, G. N. (1999) - The Role of Technology in Introductory Statistics Classes, *The Mathematics Teacher*, Vol. 92, No. 8 (November 1999), pp. 666-669.
- Burrill, G. (2007) - The role of formative assessment in teaching and learning statistics. In B. PHILLIPS & L. WELDON (Eds.), *The Proceedings of the ISI/IASE Satellite on Assessing Student Learning in Statistics*, Voorburg: International Statistical Institute, The Netherlands, CD-ROM, 2007.
- Estrada, A.; Bazán, J. L.; Aparicio, A. (2010) - *Un estudio comparativo de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos*. *UNION Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 24, dez. pp. 45-66. Disponível em: <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones index.htm>. Acesso em: 28 de maio de 2014.
- Estrada, A.; Batanero, C. (2008) - Explaining teachers' attitudes towards statistics. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading y A. Rossman (Eds.). *Joint ICMI/ IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. Proceedings of the ICMI Study 18 Conference and IASE 2008 Round Table Conference*. Monterrey: International Commission on Mathematical Instruction e International Association for Statistical Education. CD- ROM.
- Fernandes, J. A; Sousa, M. V. & Ribeiro, S. A. (2004) - O ensino de estatística no ensino básico e secundário: Um estudo exploratório. In: FERNANDES, J. A. SOUSA, M. V. & RIBEIRO, S. A. (Orgs.). *Ensino e Aprendizagem de Probabilidades e Estatística*. Atas do 1.º Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2004. pp. 165-193.
- Fonseca, Jaime R. S. (2014) - Reduzir as Atitudes Negativas em Relação à Aprendizagem da Matemática e Aumentar o Desempenho dos Alunos Através de Metodologia CAL, *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Volume 22, Número 1, 121-131.

- Gal, I (2002) - Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), 1-25.
- Garfield, J. and Ahlgren, A. (1988) - Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: implications for research. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 19, n. 1, p. 44-63, 1988.
- Moreno, M., M., B. (2010) - Ensino e aprendizagem de estatística com ênfase na variabilidade: um estudo com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. 2010. 156f. Dissertação (mestrado Profissional em Ensino de Matemática), PUC, São Paulo.
- Jolliffe, F. (2007) - The changing brave new world of statistics assessment. In B. PHILLIPS & L. WELDON (Eds.), *The Proceedings of the ISI/IASE Satellite on Assessing Student Learning in Statistics*, Voorburg: International Statistical Institute, The Netherlands, CD-ROM.
- Jovanovic, J., King, S. S. (1998) - Boys and Girls in the Performance-Based Science Classroom: Who's doing the performing? *American Educational Research Journal*. 35: 477-496.
- Lopes, C. A. E. (2010) - Os desafios para Educação Estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. A. E. et al. *Estudo e reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado das Letras, p. 47-64.
- National Council of Teachers of Mathematics, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.
- Prvan, T., Reid, A., Potoez. P. (2002), Statistical Laboratories using Minitab, SPSS and Excel: A practical comparison. *Teaching Statistics*. 24: 68-75.
- Reid, A. Petocz, P. (2001) - Using professional development to improve the quality of assessment tasks and student learning environments. In C. Rust (Ed.), *Improving student learning strategically* (pp. 161-167). Oxford: Oxford Brooks University.
- Ribeiro, H., Alice, M., Martins, M. A. E Santos, R. (2012) - A regressão linear simples no ensino secundário, *Gazeta de Matemática* 168, 42-48.

